

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-075396  
 (43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl. H01M 8/02  
 H01M 8/10  
 H01M 8/24

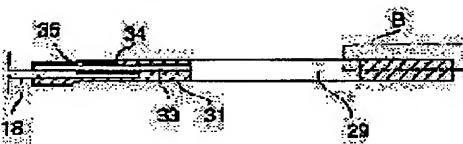
(21)Application number : 2000-254288 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
 (22)Date of filing : 24.08.2000 (72)Inventor : TAKAHASHI TAKESHI

## (54) SEPARATOR FOR FUEL CELL AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a separator for a fuel cell formed with a channel with no step in the thickness of a single frame, and its manufacturing method.

**SOLUTION:** In this separator 18 for a fuel cell battery with the resin frame 31 incorporating a manifold 29 in the circumference of the separator, a tunnel- shaped channel 33 communicating the manifold 29 with the inside space of the internal circumferential face of the resin frame is formed in the internal circumferential side of the manifold 29 of the resin frame 31. The inside face of the separator side of the channel 33 is flush with the surface of the separator 18. This manufacturing method for the fuel cell separator comprises a first stage process of disposing a pin-shaped core in a mold for molding a frame intermediate product, providing the tunnel-shaped channel 33 in the internal circumferential side of the manifold, and forming the frame intermediate product lacking a interfering part in drawing out the core, and a second stage process of forming the frame end product by filling the interfering part in drawing out the core.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3785909

[Date of registration] 31.03.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-75396

(P2002-75396A)

(43)公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 01 M 8/02  
8/10  
8/24

識別記号

F I  
H 01 M 8/02  
8/10  
8/24

テ-マ-ト(参考)  
B 5 H 0 2 6  
R

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願2000-254288(P2000-254288)

(22)出願日

平成12年8月24日 (2000.8.24)

(71)出願人

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者

▲高▼橋 剛  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人

弁理士 田淵 紹雄

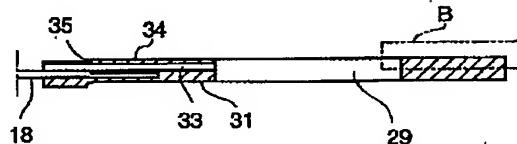
F ターム(参考) 5H026 AA06 CC05 CC08 EE02 EE06  
EE18

## (54)【発明の名称】 燃料電池用セパレータおよびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 1つのフレームの板厚内に、段差をもたない流路を形成した燃料電池用セパレータとその製造方法の提供。

【解決手段】 セパレータ周囲にマニホールド29を内蔵した樹脂フレーム31を有する樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータ18において、樹脂フレーム31のマニホールド29より内周側部分に、マニホールド29と樹脂フレーム内周面の内側空間とを連通するトンネル状の流路33が形成されている燃料電池用セパレータ18。流路33のセパレータ側部分の内面はセパレータ18の表面と同一面上にある。ピン状の中子をフレーム中間品成形用型内に配してマニホールドより内周側部分にトンネル状の流路33を有し中子抜き時に干渉する部分が欠落したフレーム中間品を形成する第1段工程と、中子抜き時に干渉する部分を埋めてフレーム最終品を形成する第2段工程と、を有する燃料電池用セパレータの製造方法。



(2)

特開2002-75396

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セパレータ周囲にマニホールドを内蔵した樹脂フレームを有する樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータにおいて、  
セパレータの外縁部が前記樹脂フレームに一体成形されており、  
前記樹脂フレームの前記マニホールドより内周側部分には、前記マニホールドと前記樹脂フレーム内周面の内側空間とを連通するトンネル状の流路が形成されている、  
ことを特徴とする燃料電池用セパレータ。

【請求項2】 前記流路は該流路の全長にわたって直線状に延びており、前記流路のセパレータ側部分の内面は前記セパレータの表面と同一面上にある、請求項1記載の燃料電池用セパレータ。

【請求項3】 セパレータ周囲にマニホールドを内蔵した樹脂フレームを有し、前記樹脂フレームの前記マニホールドより内周側部分に、前記マニホールドと前記樹脂フレーム内周面の内側空間とを連通するトンネル状の流路が形成されている、樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータの製造方法であって、  
流路成形用のピン状の中子をフレーム中間品成形用型内に配して溶融樹脂を注入し樹脂凝固後型から外し中子を抜いて、樹脂フレームのマニホールドより内周側部分にトンネル状の流路を有しマニホールドより外周側部分のうち中子抜き時に干渉する部分が欠落したフレーム中間品を形成する第1段工程と、  
フレーム中間品をフレーム最終品成形用型内に配して溶融樹脂を注入して前記中子抜き時に干渉する部分を埋め、樹脂凝固後型から外してフレーム最終品を形成する第2段工程と、からなる燃料電池用セパレータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、外周部に樹脂フレームを有し該フレームにトンネル状流路を有する燃料電池用セパレータとその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 固体高分子電解質型燃料電池は、イオン交換膜からなる電解質膜とこの電解質膜の一面に配置された触媒層および拡散層からなる電極（アノード、燃料極）および電解質膜の他面に配置された触媒層および拡散層からなる電極（カソード、空気極）とからなる膜一電極アッセンブリ（MEA: Membrane-Electrode Assembly）と、アノード、カソードに燃料ガス（水素）および酸化ガス（酸素、通常は空気）を供給するための流体通路または冷却媒体を流すための流路を形成するセパレータとからセルを構成し、複数のセルの積層体からモジュールを構成し、モジュールを積層してモジュール群とし、モジュール群のセル積層方向両端に、ターミナル、インシュレータ、エンドプレートを配置してスタックを

構成し、スタックをスタックの外側でセル積層体積層方向に延びる締結部材（たとえば、テンションプレート）にて締め付け、固定したものからなる。固体高分子電解質型燃料電池では、アノード側では、水素を水素イオンと電子にする反応が行われ、水素イオンは電解質膜中をカソード側に移動し、カソード側では酸素と水素イオンおよび電子（隣りのMEAのアノードで生成した電子がセパレータを通してくる）から水を生成する反応が行われる。

10 アノード側:  $H_2 \rightarrow 2 H^+ + 2 e^-$   
カソード側:  $2 H^+ + 2 e^- + (1/2) O_2 \rightarrow H_2O$   
カソードでの水生成反応では熱が出るので、セパレータには、各セル毎にあるいは複数個（たとえば、2個）のセル毎に、冷却媒体（通常は冷却水）が流れる流路が形成されており、燃料電池を冷却している。特開平8-162131号公報は、メタルセパレータ周囲に樹脂フレームを有し、樹脂フレーム内に形成されたそれぞれのマニホールドから燃料ガス、酸化ガスを、樹脂フレームに形成された流路を通してメタルセパレータに形成された燃料ガス流路、酸化ガス流路に供給、排出する燃料電池用セパレータを開示している。樹脂フレーム間にMEAの膜が挟みこまれてシールされるので、樹脂フレームの表面に流路が溝状に露出してシール面に凹凸をつけることはシール上望ましくない。そのために、樹脂フレームに形成された流路は2枚のフレームに溝状流路を形成しておき溝状流路を合わせて2枚のフレームを張り合わせることにより、2枚のフレームの合成フレーム内に形成されている。流路は、セパレータの片側表面の反応ガス流路に連通するために、途中でフレーム板厚方向に屈曲しており、屈曲部には流路に段差がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の燃料電池用セパレータには、つぎの問題がある。

① 2枚の板の張り合わせて合成フレーム内流路を形成するので、2枚の板の合わせ面のシールが新たに問題となる。また、フレームの個数が倍増し、製造コスト、組立てコスト等が大幅に増大する。

② マニホールドからセパレータの片側表面の反応ガス流路までの流路にフレーム板厚方向に屈曲する段差があり、反応ガスの流れの円滑性が阻害される。本発明の目的は、1つのフレームの板厚内に、段差を持たない流路を形成した燃料電池用セパレータとその製造方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

（1） セパレータ周囲にマニホールドを内蔵した樹脂フレームを有する樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータにおいて、セパレータの外縁部が前記樹脂フレームに一体成形されており、前記樹脂フレームの前記マニホールド

50

(3)

特開2002-75396

3

ールドより内周側部分には、前記マニホールドと前記樹脂フレーム内周面の内側空間とを連通するトンネル状の流路が形成されている、ことを特徴とする燃料電池用セパレータ。

(2) 前記流路は該流路の全長にわたって直線状に延びており、前記流路のセパレータ側部分の内面は前記セパレータの表面と同一面上にある、(1)記載の燃料電池用セパレータ。

(3) セパレータ周囲にマニホールドを内蔵した樹脂フレームを有し、前記樹脂フレームの前記マニホールドより内周側部分に、前記マニホールドと前記樹脂フレーム内周面の内側空間とを連通するトンネル状の流路が形成されている、樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータの製造方法であって、流路成形用のピン状の中子をフレーム中間品成形用型内に配して溶融樹脂を注入し樹脂凝固後型から外し中子を抜いて、樹脂フレームのマニホールドより内周側部分にトンネル状の流路を有しマニホールドより外周側部分のうち中子抜き時に干渉する部分が欠落したフレーム中間品を形成する第1段工程と、フレーム中間品をフレーム最終品成形用型内に配して溶融樹脂を注入して前記中子抜き時に干渉する部分を埋め、樹脂凝固後型から外してフレーム最終品を形成する第2段工程と、からなる燃料電池用セパレータの製造方法。

【0005】上記(1)の燃料電池用セパレータでは、樹脂フレームにトンネル状の流路が形成されているので、従来の溝付きフレームを2枚重ねて形成した流路の場合のように重ね合わせたフレーム間のシールが問題となることがなく、かつ従来2枚であったフレームが1枚となるので、コスト低減をはかることができる。上記

(2)の燃料電池用セパレータでは、流路は該流路の全長にわたって直線状に延びており、流路のセパレータ側部分の内面はセパレータの表面と同一面上にあるので、屈曲していた従来の流路に比べて流れ抵抗が低減する。上記(3)の燃料電池用セパレータの製造方法では、トンネル状の流路をピン状中子を用いて成形する工程と、マニホールドより外側部分を埋める工程との2段工程でフレームを成形するので、1つのフレーム内に容易に流路を成形することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の燃料電池用セパレータを図1～図6を参照して、説明する。本発明の燃料電池は固体高分子電解質型燃料電池10である。本発明の燃料電池10は、たとえば燃料電池自動車に搭載される。ただし、自動車以外に用いられてもよい。

【0007】固体高分子電解質型燃料電池10は、図1～図6に示すように、イオン交換膜からなる電解質膜11とこの電解質膜11の一面に配置された触媒層12および拡散層13からなる電極14(アノード、燃料極)および電解質膜11の他面に配置された触媒層15および拡散層16からなる電極17(カソード、空気極)と

からなる膜一電極アッセンブリ(MEA: Membrane-Electrode Assembly)と、電極14、17に燃料ガス(水素)および酸化ガス(酸素、通常は空気)を供給するための流体通路27および燃料電池冷却用の冷却水流路26を形成するセパレータ18とを重ねてセルを形成し、該セルを複数積層してモジュール19を構成し(たとえば、2セルから1モジュールを構成し)、モジュール19を積層してモジュール群とし、モジュール群のセル積層方向(燃料電池積層方向)両端に、ターミナル20、インシュレータ21、エンドプレート22を配置してスタック23を構成し、スタック23を積層方向に締め付けスタック23の外側で燃料電池積層体積層方向に延びる締結部材24(たとえば、テンションプレート、スルーボルトなど)とボルト25またはナットで固定したものからなる。

【0008】触媒層12、15は白金(Pt)を含むカーボン(C)からなる。拡散層13、16はCからなる。セパレータ18は、不透過性で、通常は、カーボン(黒鉛である場合を含む)または金属または導電性樹脂の何れかからなる。以下ではセパレータ18が、複数の金属板からなる場合を示すが、これに限るものではない。

【0009】セパレータ18は、燃料ガスと酸化ガス、燃料ガスと冷却水、酸化ガスと冷却水、の何れかを区画するとともに、隣り合うセルのアノードからカソードに電子が流れる電気の通路を形成している。冷却水流路26はセル毎に、または複数のセル毎に、設けられる。たとえば、図3に示すように2セルで1モジュールを構成するものでは、モジュール毎(2セル毎)に1つの冷却水流路26が設けられる。

【0010】セパレータ18は、燃料電池を冷却する冷却水流路を形成するとともに反応ガスの流路を形成する冷却用セパレータ18Aと、反応ガスの流路を形成する反応ガス用セパレータ18Bとの2種類のセパレータがある。セパレータ18が金属板からなる場合、冷却用セパレータ18Aも反応ガス用セパレータ18Bも、複数の金属板を重ね合わせた金属セパレータからなる。金属板は、たとえば、SUS(ステンレス)板にニッケルメッキを施したものからなる。

【0011】セパレータ18が金属板からなる場合、冷却用セパレータ18Aは、凹凸が形成された外面上にガス流路27を形成する2枚の金属板18a、18bと、該2枚の金属板18a、18bの間に挟まれ、凹凸が形成され、表裏に冷却水流路26を形成する中間金属板18cとの、合計3枚の金属板を有する。中間金属板18c、凹凸が形成されていてもよく(ただし、形成されていなくてもよい)、以下では凹凸が形成されている場合を示す。金属板18a、18bの凹凸は、たとえばディンプル(断面が円錐台形で、各凹凸が非連続の凹凸)であり(ただし、連続した溝状の凹凸でもよい)、中間金属板

50

18 c の凹凸は連続した溝状の凹凸である。中間金属板 18 c は、金属板 18 a、18 b の凹凸の凹部の底壁の内面と接触して、金属板 18 a、18 b を支持している。

【0012】セパレータ 18 が金属板からなる場合、冷却用セパレータ 18 A では、2枚の金属板 18 a、18 b 間のスペースは冷却水流路 26 である。冷却水流路 26 は、中間金属板 18 c により、中間金属板 18 c の表側の冷却水流路 26 a と中間金属板 18 c の裏側の冷却水流路 26 b とに区画される。中間金属板 18 c の凹凸の凹の幅と凸の幅とは等しく、表側の冷却水流路 26 a と裏側の冷却水流路 26 b の流れ抵抗は、等しいか、またはほぼ等しい。そして、冷却水は、中間金属板 18 c の外側のフレーム 31 内に形成された冷却水マニホールド 28 から金属板 18 c の表裏の冷却水流路 26 に入り、冷却水流路 26 a、26 b を通過した後、冷却水マニホールド 28 へ出していく。中間金属板 18 c には、表側の冷却水流路 26 a と裏側の冷却水流路 26 b を連通する穴 30 が形成されており、容易にガス抜きされるようになっている。また、耐電食性をもたせるために、金属板 18 a、18 b と中間金属板 18 c とは同じ材質としてある。

【0013】冷却用セパレータ 18 A では、金属板 18 a、18 b の外周部位は、それぞれ、樹脂製の平板状のフレーム 31 内に延び、フレーム 31 内に形成されたガスマニホールド 29 の手前で止まり、フレーム 31 に一体成形される（たとえば、埋め込まれてインサート成形される）。中間金属板 18 c の外周部はフレーム 31 の内周面かその手前で止まり、フレーム 31 内には延びない。中間金属板 18 c は金属板 18 a、18 b と接触しているが、溶接等による接合はされていない。金属板 18 a の外周部が埋めこまれたフレームと、金属板 18 b の外周部が埋めこまれたフレームとが分離された時には、中間金属板 18 c は外されて交換可能である。金属板 18 a の外周部が埋めこまれたフレームと、金属板 18 b の外周部が埋めこまれたフレームとの間にはガスケット 32 が配置されており、冷却水流路 26 を外部からシールしている。また、フレーム 31 にはトンネル状の流路 33 が形成されており、ガスマニホールド 29 からのそれぞれの反応ガス（燃料ガス、酸化ガス）をそれぞれのガス流路 27（燃料ガス流路 27 a、酸化ガス流路 27 b）に供給、排出する。

【0014】反応ガス用セパレータ 18 B は、凹凸が形成され外面にガス流路 27（燃料ガス流路 27 a、酸化ガス流路 27 b）を形成する2枚の金属板 18 a、18 b のみを有し、中間金属板 18 c は有しない。反応ガス用セパレータ 18 B では、2枚の金属板 18 a、18 b 間には冷却水は流れない。金属板 18 a、18 b の凹凸は、たとえばディンプル（断面が円錐台形で、各凹凸が非連続の凹凸）である（ただし、連続した溝状の凹凸で

もよい）。反応ガス用セパレータ 18 B では、2枚の金属板 18 a、18 b の外周部は、合わされて、1つのフレーム 31 に埋め込まれている。合わされた金属板 18 a、18 b の外周部は、フレーム 31 内でガスマニホールド 29 の手前で止まっている。また、フレーム 31 にはトンネル状の流路 33 が形成されており、ガスマニホールド 29 からのそれぞれの反応ガス（燃料ガス、酸化ガス）をそれぞれのガス流路 27（燃料ガス流路 27 a、酸化ガス流路 27 b）に供給、排出する。

【0015】膜-電極アッセンブリ（MEA）は、冷却用セパレータ 18 A では、金属板 18 a（18 b）の凹凸の凸部と、反応ガス用セパレータ 18 B の金属板 18 a、（18 b）の凹凸の凸部とによって挟まれており、電極部は凸部の裏側で、直接、冷却水により冷却されている。膜-電極アッセンブリ（MEA）の外周部は隣接するフレーム 31 間に挟まれており、膜 1 は電極 1、4、17 よりさらに外周に延びて、隣接するフレーム 31 間に挟まれている。

【0016】図 5、図 6 は、セパレータ 18 周囲にマニホールド 29 を内蔵した樹脂フレーム 31 を有する樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータ 18 における、樹脂フレーム 31 と、セパレータ 18 と、トンネル状の流路 33 の構造を拡大して示している。セパレータ 18 の金属板 18 a、18 b（セパレータ 18 が黒鉛からなる場合は黒鉛板）の外縁部は、ほぼ中央部が抜かれたほぼ四角形状の平板状の枠体からなる樹脂製のフレーム 31 の、ガスマニホールド 29 より内周側部分に、フレーム 31 成形時に、一体成形（たとえば、埋め込まれてインサート成形形）されている。金属板 18 a、18 b は、冷却用セパレータ 18 A におけるように、1枚の金属板が1枚のフレーム 31 にインサート成形されていてもよいし、反応ガス用セパレータ 18 B におけるように、2枚の金属板 18 a、18 b が合わされて1枚のフレーム 31 にインサート成形されていてもよい。

【0017】樹脂フレーム 31 のガスマニホールド 29 より内周側部分には、マニホールド 29 と樹脂フレーム 内周面の内側の反応ガス（燃料ガスまたは酸化ガス）が流れる空間とを連通するトンネル状の流路 33 が形成されている。流路 33 は、樹脂フレーム 31 の成形時に中子（ピン状の中子）により形成されるもので、1枚のフレーム 31 の厚さの範囲内に形成されている。したがって、従来のように2枚の板を張り合わせたフレームの溝からなる流路ではない。流路 33 は該流路の全長にわたり直線状に延びており、従来の流路のようにフレームの板厚方向に屈曲していない。流路 33 が直線状に延びているので、成形時にピン状の中子を中子軸方向に抜くことができる。流路 33 のセパレータ 18 側部分の内面はセパレータ 18 の表面と同一面上にある。したがって、成形時にセパレータ 18 と中子が干渉することはない。

(5)

7

【0018】上記の、セパレータ18周囲にマニホールド29を内蔵した樹脂フレーム31を有し、樹脂フレーム31のマニホールド29より内周側部分に、マニホールド29と樹脂フレーム内周面の内側空間とを連通するトンネル状の流路33が形成されている、樹脂フレーム付きの燃料電池用セパレータは、つぎの第1段工程、ついで実行される第2段工程にしたがって、製造される。第1段工程では、トンネル状流路成形用のピン状の中子をフレーム中間品成形用型内に配して溶融樹脂を注入し樹脂凝固後型から外し中子を抜いて、樹脂フレーム31のマニホールド29より内周側部分にトンネル状の流路33を有しマニホールド29より外周側部分のうち中子抜き時に中子が干渉する部分(図5の2点鎖線Bで囲んだ部分)が欠落したフレーム中間品を形成する。第2段工程では、第1段工程で製造したフレーム中間品をフレーム最終品成形用型内に配して溶融樹脂を注入して中子抜き時に干渉するために欠落させた部分(図5の2点鎖線Bで囲んだ部分)を埋め、樹脂凝固後、型から外してフレーム最終品を形成する。このように、フレーム部は2段成形される。

【0019】上記では、セパレータ18が金属セパレータの場合を主に説明したが、セパレータ18は金属セパレータに限るものではなく、ガスや液が不透過でかつ導電性を有するものであればよく、たとえば、黒鉛セパレータ、導電性樹脂セパレータであってもよい。また、流路33は、ガスマニホールド29と反応ガス流路とを連通する流路である場合を説明したが、それに限るものではなく、冷却水マニホールド28とセパレータ内冷却水流路26とを連通する流路であってもよい。

【0020】つぎに、本発明の燃料電池用セパレータの作用を説明する。樹脂フレーム31にトンネル状の流路33が形成されているので、従来の溝付きフレームを2枚重ねて形成した流路の場合のように重ね合わせたフレーム間のシールが問題となることがない。また、従来2枚のフレームの張り合わせからなる合成フレームであったものが、本発明では1枚の一体フレーム31となるので、製造の単純化、部品点数削減などによって、コスト低減をはかることができる。また、流路33は該流路の全長にわたって直線状に延びており、流路33のセパレータ18側部分の内面はセパレータ18の表面と同一面上にあるので、屈曲していた従来の流路に比べて、流れ抵抗が低減する。また、流路33をフレーム31の厚さの範囲内に形成し、流路33がフレーム31の積層面34に露出しない構造としたので、MEAの電解質膜11のシール面が平面となり、隣り合うフレーム31の平面シール面間に膜11を挟み込んでシールすることができる。もしもこのシール面に流路の凹凸が溝状に露出するなど膜が溝に落ち込んでシール不全が生じるが、そのような事態が生じない。なお、図5において、フレーム31の積層面34の内周部に段差35があるが、これはMEA

特開2002-75396

8

Aの拡散層と膜11との段差を吸収するための段差であり、この段差35より外側に電解質膜11が伸び、隣り合うフレーム31の平面シール面間でシールされる。

【0021】本発明の燃料電池用セパレータ18の製造方法では、流路33をピン状中子を用いて成形する工程と、マニホールド29より外側部分を埋める工程との2段工程でフレーム31を成形するので、1つのフレーム31内に容易に流路33を成形することができる。

【0022】

10 【発明の効果】請求項1の燃料電池用セパレータによれば、樹脂フレームにトンネル状の流路が形成されているので、従来の溝付きフレームを2枚重ねて形成した流路の場合のように重ね合わせたフレーム間のシールが問題となることがなく、かつ従来2枚であったフレームが1枚となるので、コスト低減をはかることができる。請求項2の燃料電池用セパレータによれば、トンネル状の流路は該流路の全長にわたって直線状に延びており、流路のセパレータ側部分の内面はセパレータの表面と同一面上にあるので、屈曲していた従来の流路に比べて流れ抵抗が低減する。請求項3の燃料電池用セパレータの製造方法によれば、トンネル状の流路をピン状中子を用いて成形する工程と、マニホールドより外側部分を埋める工程との2段工程でフレームを成形するので、1つのフレーム内に容易に流路を成形することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のセパレータを備えた燃料電池の全体概略図である。

【図2】本発明実施例の燃料電池のモジュールの端部とその近傍の断面図である。

30 【図3】本発明実施例の燃料電池の電解質膜-電極アッセンブリの一部の拡大断面図である。

【図4】本発明実施例の冷却用セパレータの中間金属板の正面図である。

【図5】本発明実施例のセパレータと樹脂フレームとトンネル状の流路の近傍部分の断面図(図6のA-A断面図)である。

【図6】本発明実施例のセパレータと樹脂フレームとトンネル状の流路の近傍部分の正面図である。

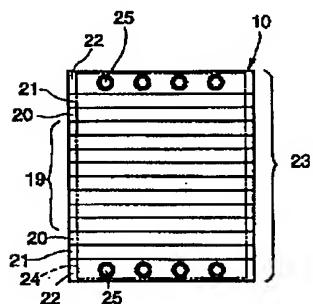
【符号の説明】

40 10 (固体高分子電解質型)燃料電池  
 11 電解質膜  
 12 触媒層  
 13 拡散層  
 14 電極(アノード、燃料極)  
 15 触媒層  
 16 拡散層  
 17 電極(カソード、空気極)  
 18 セパレータ  
 18A 冷却用セパレータ  
 18B 反応ガス用セパレータ

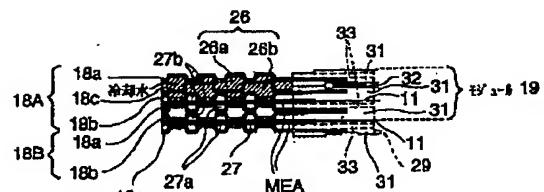
50

9	(6)	特開2002-75396
		10
18a、18b 金属板	* 27 ガス流路	
18c 中間金属板	27a 燃料ガス流路	
19 モジュール	27b 酸化ガス流路	
20 ターミナル	28 冷却水マニホールド	
21 インシュレータ	29 ガスマニホールド	
22 エンドプレート	30 穴	
23 スタック	31 フレーム	
24 締結部材 (テンションプレート)	32 ガスケット	
25 ボルトまたはナット	33 (トンネル状の) 流路	
26 冷却水流路	10 34 積層面	
26a 中間金属板の表側冷却水流路	35 段差	
26b 中間金属板の裏側冷却水流路	*	

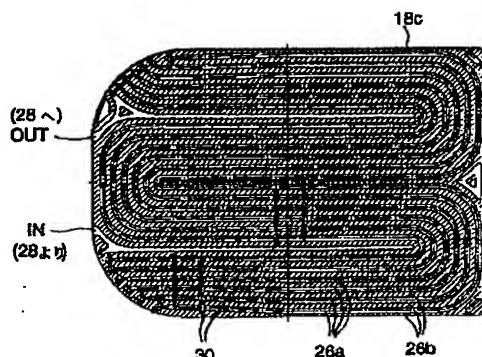
【図1】



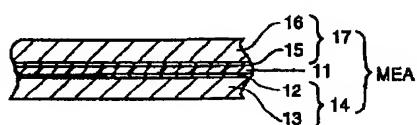
【図2】



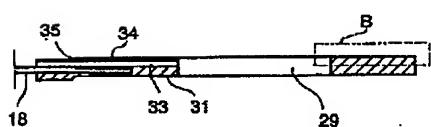
【図4】



【図3】



【図5】



(7)

特開2002-75396

【図6】

